

## Minerals Essencials per a la Revolució Verda – 7 Or Un mineral essencial, o no?

Demaneu als alumnes que proposin tots els usos que se'ls acudeixin per a l'or.

A continuació, demaneu-los que calculin els percentatges del consum d'or mundial el 2022 en cadascuna de les següents categories (les respostes apareixen en cursiva): Joieria, (47%); Lingots d'or oro, (17%); Bancs centrals i altres institucions, (20%); Monedes i medalles oficials i monedes d'imitació, (9%); Electricitat i electrònica, (6%); Altres, (1%). {Dades de l'USGS, Gener 2023}. És l'or realment un metall essencial? Demaneu als alumnes que ho discuteixin. (Suggeriments: *La major part de l'or del món el porten aquells que s'ho poden permetre o està desat e cambres subterrànies, com Fort Knox als Estats Units. Les joies també s'acostumen a guardar en cambres cuirassades per seguretat. Així doncs, na gran part de l'or que es desenterra se separa de la roca estèril, sovint amb productes químics contaminants, per tornar a ser enterrat. És "essencial" per a les finances internacionals, però els seus usos pràctics, per exemple en electrònica, són relativament menors i contribueixen poc a l'avenç de la tecnologia "verda". Tanmateix, l'or s'utilitza en els telèfons mòbils i els alumnes poden tenir les seves pròpies opinions sobre com d'essencial és aquest ús. {però existeix abundant or en circulació o com subproducte de les mines de metalls bàsics per cobrir aquesta petita proporció d'ús }.*

Què és l'or? L'or és un element químic (Au) de número atòmic 79 i una densitat relativa molt alta d'aproximadament 19. Es troba en vetes conegudes com "filons" que poden explotar-se a grans profunditats.



Fig. 1: El "Gran Pou" a Kalgoorlie, Austràlia, el 2005 (Brian Voon Yee Yap. Aquest arxiu està sota llicència Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported)

La mina més productiva del món és la de Muruntau, a l'Uzbekistan (2.000.000 de unces anuals). Les vetes auríferes poden erosionar-se i dipositar-se juntament amb les sorres als rius i al mar. Aquests jaciments al·luvials d'or es denominen "placers" i l'or el pot trobar tothom per decantació amb un simple recipient de plàstic.



Fig. 2: Buscant or en un riu britànic (Foto: British Geological Survey P602712)

L'or també es troba junt amb minerals de coure, com a la immensa mina de coure de Grasberg, a Papua (Indonèsia).

L'or es recicla sempre que és possible: per exemple, als Estats Units es van reciclar unes 90 tones de de ferralla en or el 2022, la qual cosa representa al voltant del 36% del consum d'or declarat pel país aquell any (Font, USGS).

La taula mostra els percentatges de reciclat de l'or i altres metalls importants per a les indústries i el comerç mundials .

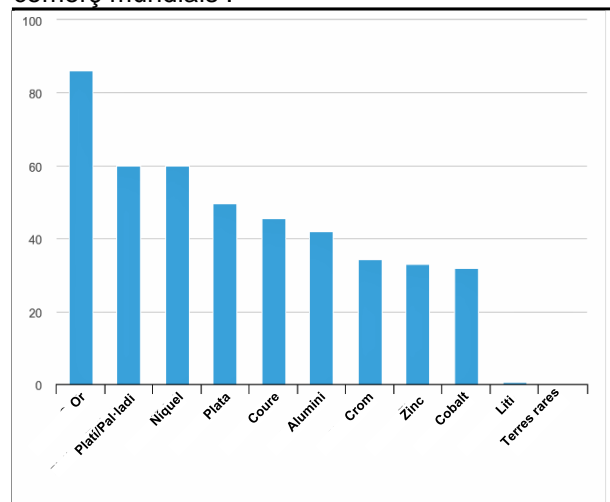


Fig. 3: Tasses de reciclat d'11 metalls i del grup de metalls de terres rares, 2022 (Agència Internacional de la Energia) AIE. 2023; Tassa de reciclat al final de la vida útil de determinats metalls <https://www.iea.org/> Llicència CC BY 4.0

Demaneu als alumnes que suggereixin per què existeixen grans diferències en les tasses de reciclat d'alguns d'aquests metalls. (L'or, el platí, el pal·ladi, el níquel i la plata tenen n valor alt i la seva extracció de la terra és cara, por la qual cosa val la pena reciclar-los. El coure, l'alumini, el crom, el zinc i el cobalt són components importants dels equips elèctrics i dels vehicles a motor, i els programes de desballestament acostumen a estar ben establerts. El liti i els metalls de les terres rares són d'introducció relativament recent a la indústria, per la qual cosa els equips encara no es troben en els residus i hi ha poca cosa a reciclar. La tecnologia de reciclat del liti i les terres rares estan en els inicis. Les terres rares s'utilitzen en petites quantitats en qualsevol equip i la seva estreta relació a la taula

*Taula Periòdica significa que les seves propietats són similars).*

El mineral d'una mina d'or mitjana conté aproximadament 1 gram d'or per tona de mineral. Un anell de casament típic pesa uns 4 grams. Quin pes aproximat de residus queda per produir or suficient per a una sola aliança? (*Unes 4 tones, però també hi ha residus addicionals procedents de la roca estèril del recobriment. En comparació, un sac de sorra "jumbo" de paleta pesa uns 850 kg*).

Els residus són un problema, però n'hi ha d'altres. Per extreure l'or del mineral s'utilitzen amb freqüència productes químics com el cianur, potàssic i el mercuri. A les mines ben controlades es poden prendre mesures de seguretat, però prop del 20% de l'or del món el produeixen miners locals a petita escala, coneguts com miners artesanals, que sovint treballen il·legalment i amb pocs controls. Observeu les imatges de la mineria artesanal a la selva amazònica i suggeriu els problemes que pot causar. (Vegeu "Context" per a les respostes suggerides).

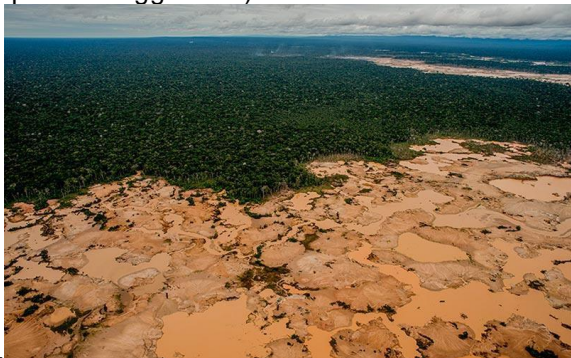


Fig. 4: Vista aèria dels efectes de la mineria artesanal a la selva amazònica ([www.amazonaid.org](http://www.amazonaid.org))



Fig. 5: Miners artesanals separant el mineral d'or dels sediments a la selva amazònica. ([www.amazonaid.org](http://www.amazonaid.org))

L'or és considerat un "mineral conflictiu". Per què? A més dels problemes ambientals ja esmentats, l'or atreu elements criminals que exploten les poblacions indígenes locals tot expulsant-les de les seves terres, extorquant-les o pagant molt menys del que val l'or. Algunes bandes fins i tot maten la població local o a membres de bandes rivals. Per exemple, les Nacions Unides van estimar que al voltant del 66% de l'or extret a Colòmbia ho va ser il·legalment. Gran part d'aquest estava vinculat a bandes de narcotraficants i guerrilles. Fins i tot algunes grans empreses, de vegades, empenen mètodes poc ètics i contaminen grans àrees amb poca preocupació per les persones que hi viuen. Pregunti als alumnes si poden suggerir alguna cosa que ells o les seves famílies podrien fer, o com col·laborar amb organitzacions benèfiques que intenten ajudar. (*Els individus poden sentir-se indefensos davant el mal ús generalitzat de persones i entorns en la producció d'or. Tanmateix, el periodista Simon Reeve, que ha descobert moltes males pràctiques a tot el món en els seus viatges per a la televisió, ha donat exemple al comprovar que tot l'or i les pedres precioses de l'anell de compromís de la seva dona es van obtenir a través de fonts de Comerç Just, per assegurar-se que no estaven contribuint a la misèria humana al llarg de la cadena de subministrament.*

*Hi ha organitzacions benèfiques que treballen per millorar a les que els particulars poden donar suport – Per exemple, el 2018, el Fons Mundial per la Natura va demanar al govern del Regne Unit que prohibís la importació d'or del Brasil, fins que no es pogués demostrar que no procedia de la producció il·legal i deforestadora d'or. Amazon Aid treballa per animar els governs, les Nacions Unides, les empreses i els particulars a que treballin per reduir l'impacte negatiu de les activitats destructives de la mineria d'or. Algunes solucions importants són "conscienciar la població mitjançant la vigilància del medi ambient i la salut; promoure pràctiques mineres més netes; obligar a que les operacions estiguin sota control governamental; designar zones protegides i reforçar els drets dels indígenes; crear medis de vida alternatius o diversificats; i augmentar la transparència i traçabilitat en les cadenes de subministrament d'or".*

*La Fundació per a la Mineria Responsable afirma que "com sector amb un potencial a gran escala i gran abast, les indústries extractives poden donar suport a la consecució dels Objectius de Desenvolupament Sostenible de la ONU".*

## Fitxa tècnica

**Títol:** Minerals Essencials per a la Revolució Verda – 7 Or

**Subtítol:** Un mineral essencial – o no?

**Tema:** Conscienciar sobre els principals usos de l'or i les freqüents violacions dels drets humans en alguns dels principals països productors d'or.

**Edat dels alumnes:** de 12 anys en endavant

**Temps necessari:** 30 minuts, depenent del temps que es dediqui a seguir investigant en fonts d'Internet, etc.

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- afirmar que, encara que els principals usos de l'or són la joieria i les reserves de lingots, és un

component important d'alguns equips electrònics;

- avaluar les diferents fonts possibles d'or;
- explicar per què els índexs de reciclatge de l'or són més alts que els d'altres metalls;
- descriure alguns dels abusos humans i la degradació mediambiental que porta aparellats l'extracció de l'or, especialment en la mineria artesanal.

**Context:** Les activitats d'extracció d'or, tant a gran com a petita escala, poden causar danys al medi ambient natural i humà, a no ser que s'estableixin salvaguardes estrictes. L'extracció mecanitzada, com la de la Figura 1, genera una gran petjada de carboni. Els danys són especialment importants a la mineria artesanal. Els problemes que suggereixen les figures 4 i 5 inclouen: deforestació, amb l'augment conseqüent de les taxes d'erosió; reducció de la captura de carboni causada per la pèrdua de vegetació; pertorbació de tot l'ecosistema; ús excessiu d'aigua per separar el mineral d'or; probable contaminació de l'aigua per l'ús de productes químics com el cianur i el mercuri per processar el mineral; pèssimes condicions de treball per a la mà d'obra; possible explosió de la població indígena i destrucció de les seves fonts d'alimentació; possible mortaldat de la població local per obrir pas a la mineria.

**Ampliació de l'activitat:** Podeu demanar als alumnes que suggereixin com podrien millorar les seves pròpies famílies les taxes de reciclatge dels electrodomèstics un cop acabat el seu ús. Es pot demanar a petits grups que busquin informació als llocs web que s'indiquen a continuació, o en els d'altres organitzacions benèfiques o organismes governamentals.

#### Principis subjacents:

- Tot i que no és un "mineral nou" per a la Revolució Verda, l'or és un component essencial d'equips

electrònics utilitzats als dispositius de comunicació i en el control de les fonts d'energia renovable.

- A no ser que els controls s'apliquin correctament, poden produir-se abusos dels drets humans i contaminació del medi ambient a causa de les emissions o de l'eliminació insegura dels productes químics utilitzats en els processos d'extracció de l'or dels seus minerals, el col·lapse de les preses de residus, etc.
- Tot sovint es produeixen conflictes entre les empreses mineres o aquells que controlen la mineria artesanal i la població local.

#### Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Establir la demanda mundial d'or i l'aparent necessitat d'estendre la seva extracció implica construcció. La metacognició entra en joc quan s'aborda la difícil situació de les comunitats locals implicades en la mineria artesanal. Aplicar el pensament a nous contextos permet establir noves connexions.

#### Material:

- Accés a la taula i les imatges anteriors

#### Enllaços útils:

[Gold \(usgs.gov\)](https://www.usgs.gov)

[Gold Mining in the Amazon - Amazon Aid Foundation;](#)

[Responsible Mining Foundation - RMF](#)

Reeve, S. (2021) *Journeys to impossible places*, Hodder, ISBN 9781529364033.

**Font:** Escrita per Peter Kennett de l'equip d'Earthlearningidea. Gràcies a Ben Lepley, de SLR Consulting Ltd, pel seu assessorament.

Nota: Aquesta activitat era el més precisa possible l'estiu de 2023

© L'Equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.



## Minerals Essencials per a la Revolució Verda

Earthlearningidea ha reunit una sèrie d'activitats sobre els minerals que són essencials perquè la tecnologia moderna pugi reduir la petjada de carboni al món. Alguns es consideren minerals "crítics" i molts d'ells són relativament "nous" pel que fa a la necessitat d'explotar-los.

Aquesta taula s'actualitzarà a mesura que s'afegeixin noves activitats.

Tots els títols comencen per: Minerals Essencials per a la Revolució Verda...

<b>Mineral</b>	<b>Títol</b>
<a href="#">Liti</a>	1 Liti: un element que està empenyent més que el seu pes al món
<a href="#">Coure</a>	2 Coure: un element la demanda del qual està creixent
<a href="#">Terres Rares</a>	3 Elements de Terres Rares: components vitals de la tecnologia moderna
<a href="#">Grafit</a>	4 Grafit: des d'un llapis al cotxe elèctric!
<a href="#">Cobalt</a>	5 Cobalt: extret per nens
<a href="#">EsTany, Tungstè, Tàntal</a>	6 "Les tres Ts": EsTany, Tungstè i Tàntal
<a href="#">Or</a>	7 Or: un mineral essencial – o no?
<a href="#">Minerals crítics</a>	8 Minerals crítics: Mineral essencial – mineral crític: quina és la diferència?